CNRC-NRC
Institut de recherche en construction

Volume 11 Numéro 4 **Décembre 2006**

innovation en construction

Une maison expérimentale permet la recherche combinée sur l'environnement intérieur et l'enveloppe du bâtiment

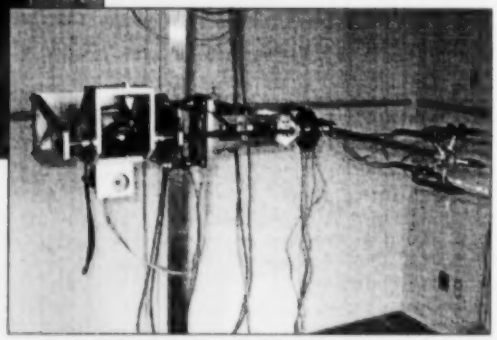
En collaboration avec des partenaires de l'industrie et du gouvernement, l'IRC-CNRC a mis sur pied au cours des dernières années toute une série d'installations d'essai de classe mondiale pour venir en aide à l'industrie de la construction. Cela a débuté par la construction des maisons expérimentales jumelles du Centre canadien des technologies résidentielles (CCTR) en 1998, suivie par l'Installation d'essai de transmission indirecte en 2005 et, plus récemment, par la modernisation de la maison expérimentale de l'IRC-CNRC pour la recherche sur la performance des systèmes de ventilation et des murs.

Cette nouvelle installation d'essai grandeur réelle de l'IRC-CNRC complète les installations existantes de nombreuses façons. Elle reprend et améliore certaines de leurs capacités expérimentales et offre la possibilité de reconfigurer et d'adapter l'aménagement intérieur et l'enveloppe du bâtiment pour étudier des technologies novatrices permettant d'améliorer la performance globale des maisons – tant sur le plan de la qualité de l'air intérieur et du confort des occupants que de la durabilité et de l'efficacité énergétique de l'enveloppe du bâtiment.

Les programmes *Environnement intérieur* et *Enveloppe et structure du bâtiment* de l'IRC-CNRC utiliseront cette nouvelle installation pour mener conjointement des projets de recherche portant à la fois sur l'environnement intérieur et sur la performance de l'enveloppe du bâtiment, et pour évaluer de façon holistique les transferts de chaleur, d'air et d'humidité entre l'extérieur, l'enveloppe et le milieu intérieur, de même que la performance des systèmes CVCA.

Pour compléter les capacités des maisons expérimentales du CCTR, cette installation a été conçue pour être très flexible et facilement reconfigurée pour réaliser de nouvelles expériences. Les modifications apportées à l'installation comprennent des planchers chauffants par rayonnement à eau chaude dans toutes les pièces, ainsi que des systèmes de chauffage et de climatisation à air pulsé, tous contrôlés par zone. Ces systèmes peuvent être mis en marche indépen-

Suite à la page 3



James Reardon, chercheur à l'IRC-CNRC, installe des capteurs sur le bras du robot (droite).

Le porte-robot vertical est équipé d'un bras qui porte les capteurs et une caméra à infrarouges. Ces capteurs mesurent la température et l'humidité.

Dans ce numéro

Maison de recherche sur la ventilation et les murs

Chauffage hybride 4
Ventilation hybride 4
Performance des murs 5

Disponible aussi sur le Web à l'adresse **http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/ic**

2007-03487/

Codes de construction

Nouvelles responsabilités pour le personnel du CCC

Le Centre canadien des codes (CCC) a récemment redéfini les responsabilités des membres de son personnel. Plutôt que de travailler indépendamment pour un comité, ceux ci sont désormais responsables de secteurs particuliers. Grâce à cette réorganisation, les conseillers techniques du CCC pourront apporter leur expertise aux travaux de plusieurs comités différents plutôt que de travailler chacun de leur côté.

Les conseillers techniques et leur(s) secteur(s) d'expertise et de responsabilité sont affichés sur le site http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/codes/staff_f.html.

Le personnel du CCC émet des opinions uniquement sur le contenu des codes. Ces opinions ne représentent pas l'interprétation officielle des exigences réglementaires des codes nationaux de construction, puisque cette interprétation relève des provinces et des territoires.

Si vous avez besoin d'une interprétation officielle des règlements en matière de bâtiment, de plomberie ou de prévention des incendies, vous devez communiquer avec l'autorité compétente de votre province ou territoire (agents du bâtiment municipaux ou provinciaux/territoriaux).

Si vous désirez obtenir une opinion sur le contenu des codes nationaux de construction, veuillez communiquer avec le CCC : T 613-993-9960, F 613-952-4040, courriel : codes@nrc-cnrc.gc.ca.

www.codesnationaux.ca

Nouveaux rapports d'évaluation

Entreprise	Nom du produit	Nº CCMC	Description
Cosella-Dörken Products Inc.	Delta Drain (Standard)	13209-R	Le produit « Delta Drain (Standard) » est un système de drainage géocomposite fait d'une feuille de plastique en polyéthylène haute densité quasi rigide, constituée d'une face à cônes tronqués d'un côté et d'une surface plane de l'autre. Une toile géotextile filtrante thermoliée en polypropylène est fixée à l'extrémité des cônes tronqués. On l'utilise dans les régions où les pluies sont abondantes ou dans les zones inondables lorsqu'une grande quantité d'eau doit être drainée.
Barrier Sciences Group	Insul-Barrier LD	13249-R	Le produit « Insul-Barrier LD » est un isolant de mousse de polyuréthane semi-rigide de faible densité, à pulvériser sur place et doté d'une structure alvéolaire ouverte. L'utilisation de ce produit est indiquée pour les constructions nouvelles ou les rénovations.
DuPont™ Canada Incorporated	Tyvek® CommercialWrap® –Air Barrier Material™	13253-R	Le produit « Tyvek® CommercialWrap® - Air Barrier Material™ » est fait de fibres de polyoléfine haute densité et est offert sous forme de feuilles. Le produit a démontré une perméabilité à l'air suffisamment basse pour servir de plan principal d'étanchéité à l'air dans un système d'étanchéité à l'air.

Pour en savoir plus sur la performance, les usages et les contraintes liés à ces produits, ainsi que sur d'autres rapports et fiches techniques préparés par le CCMC, veuillez consulter le Recueil d'évaluations de produits à l'adresse suivante : **http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/ccmc/regprodeval_f.html**.

L'édition 2006 du Recueil d'évaluations des produits du CCMC est offerte dès maintenant sur CD-ROM et en version imprimée!

Le CCMC est heureux d'annoncer la publication de l'édition 2006 du Recueil d'évaluations des produits qui renferme les rapports et les fiches techniques de plus de 500 produits évalués par le CCMC. Les documents peuvent être repérés facilement suivant le numéro de division du Répertoire normatif, le nom de fabricant, le nom de produit ou le numéro de rapport ou de fiche.

Le document est disponible gratuitement sur CD-ROM. Il est également offert en version imprimée au coût de 5,00 $ l'exemplaire (frais d'expédition et de manutention en sus). De plus, la version officielle du Recueil d'évaluations des produits du CCMC, mise à jour quatre fois par année, peut être consultée gratuitement sur le Web à l'adresse **http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/ccmc/home_f.html**.

Pour commander l'édition 2006 du Recueil d'évaluations des produits, veuillez visiter le Magasin virtuel du CNRC à **www.cnrc.gc.ca/magasinvirtuel** ou communiquer avec le Service de vente de publications de l'IRC en composant le 1-800-672-7990.

Une maison expérimentale permet la recherche combinée sur l'environnement intérieur et l'enveloppe du bâtiment

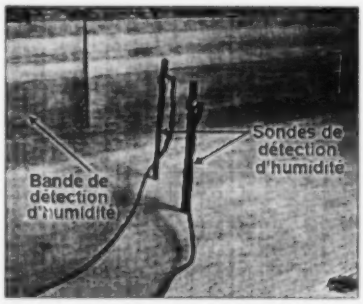
Suite de la page couverture

damment ou conjointement (mode hybride) pour déterminer quel mode de chauffage ou de climatisation convient le mieux à chaque pièce.

Pour permettre le contrôle par zone et évaluer l'impact de différentes configurations de systèmes, on a dû abattre certains murs, ajouter de nouvelles pièces et revoir de fond en comble l'aménagement intérieur. Une section entière d'un mur extérieur a aussi été remplacée par une baie d'essai pouvant recevoir jusqu'à trois différents systèmes de murs côte à côte, chaque système étant complètement instrumenté pour assurer un monitorage en continu.

Ces améliorations permettront aux chercheurs d'étudier différents aspects qui mettent en évidence l'interaction entre l'environnement intérieur et la performance de l'enveloppe, et de déterminer l'influence du choix d'un système de chauffage et de climatisation plutôt qu'un autre, ou de la méthode de circulation d'air utilisée, sur le confort des occupants dans chacune des pièces et sur la performance hygrothermique de l'enveloppe du bâtiment.

Si, par exemple, un système de chauffage entraîne une distribution non uniforme de la chaleur dans les pièces, les chercheurs seront en mesure de quantifier, dans le cadre d'une seule expérience, les impacts de ce système sur le confort des occupants et sur la performance hygrométrique des murs. De même, dans un milieu de vie réel où les conditions d'humidité à l'intérieur de la maison sont élevées et où il existe, par conséquent, une forte probabilité de condensation à la surface de l'enveloppe et d'apparition de moisissures, les chercheurs pourront déterminer si le choix d'un système de chauffage particulier engendre des conditions de vie plus confortables, tout en offrant une plus grande résistance à la condensation et à la croissance des moisissures qui s'ensuit. Ces deux exemples illustrent les capacités de la nouvelle installation qui ne manqueront pas d'intéresser les fabricants de produits de construction et les constructeurs soucieux d'offrir à leurs clients un portrait global de la performance de leurs produits. (Voir encadré ci-dessous.)



Des sondes d'humidité traditionnelles et un nouveau type innovateur de détecteur (bande) mesurent le degré hygrométrique dans un mur à ossature de bois avec revêtement OSB.

Les travaux de recherche en cours portent sur les trois domaines suivants :

- le chauffage hybride, qui combine des planchers chauffants à eau chaude et un chauffage à air pulsé, tous deux contrôlés par zones, pour assurer la circulation d'air optimale dans une pièce donnée en fonction de son utilisation;
- la ventilation hybride, qui combine un échangeur d'air mécanique et des évents d'aération dans les murs et les cheminées;
- la performance hygrothermique de systèmes de murs extérieurs présentant un éventail de techniques d'assemblage, de systèmes d'isolation et de stratégies de mise en œuvre des systèmes d'étanchéité à l'air et des pare-vapeur.

Les modifications apportées à la maison expérimentale pour la recherche sur la ventilation et les murs permettront à l'IRC-CNRC d'étudier l'interrelation entre l'enveloppe du bâtiment et l'environnement intérieur. L'IRC-CNRC est d'ailleurs à la recherche de partenaires pour participer à ses projets de recherche. Pour en savoir plus sur les projets en cours, voir p. 4 et p. 5.

Maison expérimentale pour la recherche sur la ventilation et les murs
Modifications et capacités

Améliorations apportées à l'installation	*Nouvelles capacités de recherche*
Enveloppe du bâtiment	Stratégies de gestion de l'humidité dans des conditions d'humidité intérieure élevée
Systèmes mécaniques	Capacité de contrôle par zone pour le chauffage à air pulsé et la climatisation
Ajout d'un système de chauffage des planchers par rayonnement à eau chaude	Combinaisons optimales du système de planchers chauffants à eau chaude et du système de chauffage à air pulsé
Aménagement des pièces	Essais côte à côte des deux modes de chauffage dans une même maison
Capacités de contrôle de l'humidité	Effets de taux d'humidité normaux et élevés sur l'environnement intérieur et l'enveloppe du bâtiment
Systèmes de mesure (capteurs de température, d'humidité relative, de vitesse d'écoulement de l'air, etc.)	Mesure de tous les variables, souplesse et précision accrues pour la recherche
Installation d'essai des murs	Performance hygrothermique des systèmes de murs et de fenêtres novateurs dans des conditions intérieures variables sur un cycle annuel d'exposition aux intempéries

Innovation en construction
Convention de la poste–
Publications No. 40062591

Retourner toute correspondance ne pouvant être livrée au Canada :

Institut de recherche en construction
Conseil national de recherches Canada
Ottawa (Ontario) K1A 0R6
Courriel : IRCpubsales@nrc-cnrc.gc.ca
T 613-993-2607
F 613-952-7673
http://irc.nrc-cnrc.gc.ca

Maison de recherche sur la ventilation et les murs

Chauffage hybride

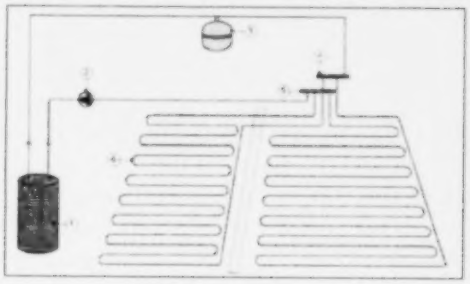
La majorité des nouvelles maisons construites au Canada sont équipées de systèmes de chauffage à combustion à air pulsé. Même si ces systèmes ont fait l'objet de nombreuses améliorations au cours des trente dernières années, ils n'offrent pas la solution la plus éconergétique pour assurer le confort thermique des occupants. L'IRC-CNRC utilisera la nouvelle installation de recherche sur la ventilation et les murs pour déterminer si d'autres améliorations sont possibles en combinant les avantages respectifs des planchers chauffants à eau chaude et du chauffage à air pulsé. Parallèlement, il étudiera la performance des systèmes de ventilation résidentiels hybrides, tant sur le plan de la circulation de l'air que de la qualité de l'environnement intérieur.

Les planchers chauffants offrent un plus grand confort thermique, et sont aussi plus économes en énergie en raison de la plus grande capacité thermique de l'eau comparativement à celle de l'air. Ce type de système permet aussi d'abaisser la température de l'air intérieur sans compromettre le confort, réduisant du même coup les pertes thermiques par conduction à travers les murs et les fenêtres. Toutefois, un plancher chauffant n'assure pas, en soi, une distribution d'air suffisante, et c'est pourquoi une stratégie de ventilation additionnelle est souvent nécessaire.

Les systèmes de chauffage hybrides qui combinent des planchers chauffants et un chauffage à air pulsé assurent un confort thermique accru et une plus grande efficacité énergétique en général. Dans la maison expéri-

Suite à la page 9

Système de chauffe-eau pour la maison de recherche sur la ventilation et les murs



Système de plancher chauffant
1. Chauffe-eau
2. Circulateur
3. Vase d'expansion
4. Collecteur d'alimentation
5. Collecteur de retour
6. Panneau radiant – Réseau de tubes en polyéthylène réticulé

Ventilation hybride

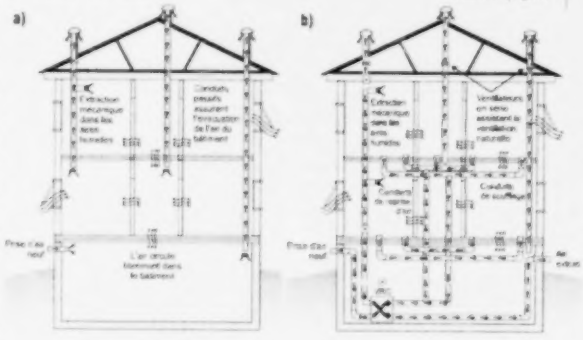
Parallèlement à la recherche sur le chauffage hybride, l'IRC-CNRC utilisera la maison expérimentale nouvellement rénovée pour étudier différentes stratégies de ventilation naturelle et mécanique afin d'évaluer si ces stratégies hybrides sont adéquates pour assurer une bonne distribution de l'air intérieur dans les maisons dotées d'un système de chauffage à air pulsé. Il s'agit d'un projet important puisque la ventilation et la climatisation peuvent représenter jusqu'à 50 p. 100 de la consommation d'énergie d'une maison et qu'elles ont un impact direct sur la santé et le confort des occupants.

La ventilation naturelle se traduit généralement par un échange d'air frais pas assez ou trop élevé, ce qui a pour résultat un gaspillage d'énergie pour le chauffage ou la climatisation. La ventilation mécanique peut être contrôlée facilement et permet la récupération de la chaleur et la filtration de l'air, mais elle consomme de l'électricité et, par conséquent, contribue à l'émission de gaz à effet de serre. La ventilation hybride, qui combine les avantages de ces deux modes de ventilation, pourrait permettre de réduire l'énergie utilisée pour la ventilation des bâtiments.

Dans le cadre de ce projet, les chercheurs évalueront différentes stratégies de ventilation hybride pour les maisons unifamiliales et établiront leur conformité aux exigences du Code national du bâtiment et aux normes de qualité de l'air intérieur, ainsi que leur contribution à la satisfaction des occupants et à l'efficacité énergétique. La première étape consistera à établir les taux de ventilation naturelle types dans des maisons canadiennes existantes.

Les chercheurs évalueront plusieurs stratégies hybrides et leur incidence sur les taux de ventilation et de distribution de l'air intérieur, la consommation d'énergie et le confort thermique en fonction d'une gamme de conditions climatiques. Dans le cadre de cette expérience, ils utiliseront et évalueront des systèmes de contrôle intelligents permettant la commutation automatique entre les modes de ventilation naturelle et mécanique.

Suite à la page 9



a) Système de ventilation naturelle

b) Système de ventilation hybride

Performance hygrothermique des systèmes de murs

Les chercheurs utiliseront la maison expérimentale pour évaluer des systèmes de murs et de fenêtres novateurs en fonction de conditions intérieures variables sur plusieurs saisons.

La nouvelle maison expérimentale complète les installations d'essai et les capacités de modélisation numérique de l'IRC-CNRC dans le domaine du transfert de la chaleur et de l'humidité à travers l'enveloppe du bâtiment, et permet de comparer les résultats obtenus *in situ* aux prédictions théoriques générées par les outils de modélisation mis au point à l'IRC-CNRC (*hyg*IRC 1-D et 2-D).

Jusqu'au printemps 2007, des expériences seront menées sur trois échantillons identiques de mur à ossature de bois de construction traditionnelle pour tester et valider l'installation d'essai et le système d'acquisition de données.

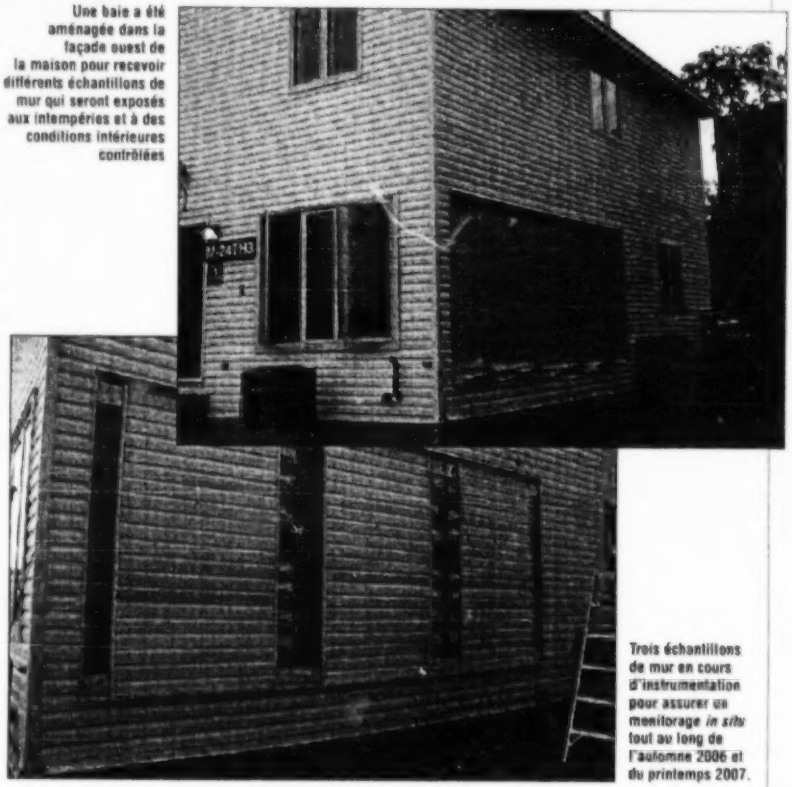
L'IRC-CNRC désire établir des partenariats avec des organismes publics et privés pour étudier les flux de chaleur et d'humidité à travers les systèmes de murs.

Durant les mois d'hiver de 2006–2007, les échantillons seront soumis à des conditions d'humidité relative et à des taux d'exfiltration d'air élevés pour étudier le potentiel de condensation dans les différentes couches du mur et pour recueillir des données utiles sur les forces et les faiblesses des différents systèmes de murs. Le printemps venu, les chercheurs étudieront le potentiel de séchage des échantillons. En mai 2007, l'équipe démantèlera les échantillons et examinera les matériaux pour observer les signes de détérioration, puis une nouvelle série d'échantillons sera installée.

L'IRC-CNRC désire établir des partenariats avec des organismes publics et privés pour étudier les flux de chaleur et d'humidité à travers les systèmes de murs. Les chercheurs espèrent faire avancer la science de l'enveloppe du bâtiment et de l'évaluation de la performance dans les domaines suivants :

- Revêtements et membranes novateurs qui remplissent des fonctions hygrométriques variables selon la période de l'année (ex. pare-vapeur intelligents).
- Stratégies de mise en œuvre des pare-vapeur et des systèmes d'étanchéité à l'air et de contrôle du flux thermique pour obtenir le mouillage minimal et le séchage maximal des murs en fonction de la charge saisonnière.
- Systèmes d'isolation traditionnels et novateurs qui cumulent la résistance thermique et d'autres fonctions (ex. isolants qui agissent aussi comme pare-vapeur et/ou matériau d'étanchéité à l'air).
- Configurations de murs ou de murs/fenêtres novatrices pour le contrôle de la température et de l'humidité.
- Analyse comparative des données fournies par l'Installation d'exposition des murs aux conditions climatiques (IEMC) de l'IRC-CNRC, un laboratoire complémentaire conçu pour reproduire les charges climatiques extérieures et intérieures, et par le logiciel de modélisation numérique *hyg*IRC pour l'optimisation de l'enveloppe du bâtiment.

Pour de plus amples informations sur cette installation d'essai et sur les possibilités de partenariat, visitez le site http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/bes/hmpe/fieldfewf/index_f.html ou communiquez avec M. Wahid Maref : T 613-993-5709, F 613-998-6802, courriel : wahid.maref@nrc-cnrc.gc.ca.



Une baie a été aménagée dans la façade ouest de la maison pour recevoir différents échantillons de mur qui seront exposés aux intempéries et à des conditions intérieures contrôlées

Trois échantillons de mur en cours d'instrumentation pour assurer un monitorage *in situ* tout au long de l'automne 2006 et du printemps 2007.

Les structures en béton renforcées par des PRF isolés offrent une bonne performance en cas d'incendie

En Amérique du Nord, la réhabilitation et l'entretien des infrastructures de béton qui se dégradent sous l'effet de la corrosion et d'une utilisation intensive représentent désormais une composante majeure du marché de la construction. Récemment, les polymères renforcés de fibres (PRF) ont été présentés comme un matériau prometteur pour prolonger la vie de ces structures (ponts, garages de stationnement, etc.) et pour réduire leurs coûts d'entretien.

Même s'il a été démontré que les PRF pouvaient améliorer la durabilité de ces structures, leur utilisation dans des espaces intérieurs, où l'incendie est une préoccupation importante, a soulevé des inquiétudes en raison du manque d'information sur leur comportement à des températures élevées.

En collaboration avec des chercheurs de l'Université Queen's (membre du réseau ISIS Canada) et avec les partenaires industriels Fyfe Co. et BASF Building Systems, les chercheurs de l'IRC-CNRC ont étudié le comportement au feu de structures en béton enveloppées de PRF et revêtues d'un produit isolant ignifuge pour offrir une meilleure protection incendie (voir la figure 1).

Cette recherche comprenait à la fois des études expérimentales et des modélisations numériques de la tenue au feu de poteaux, de poutres et de dalles de béton qui avaient été renforcés à l'aide de PRF et protégés par deux différents types d'isolant. Au total, neuf essais ont été réalisés sur cinq poteaux et quatre dalles grandeur réelle et quatre essais ont été effectués sur des dalles grandeur intermédiaire dans des conditions d'incendie standard (voir la figure 2).

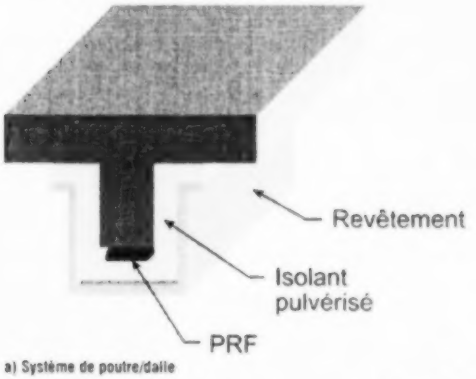
Modélisation numérique

Les chercheurs ont mis au point des modèles numériques pour prédire la résistance au feu des différents éléments mis à l'essai. Ces modèles numériques ont ensuite été évalués à la lumière des données expérimentales obtenues lors des essais de tenue au feu (voir la figure 3). Ces modèles ont permis de prédire avec suffisamment de précision les effets d'un incendie sur des poteaux, poutres ou dalles de béton renforcés par des PRF, et sur l'adhésif époxy et l'isolant ignifuge, de même que sur la capacité portante de ces éléments structuraux.

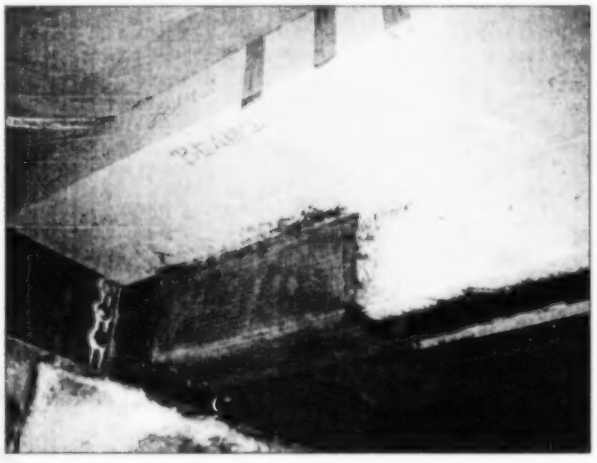
Principaux résultats expérimentaux

Cette étude a démontré que :

- les systèmes renforcés à l'aide de PRF et ignifugés ont offert une résistance au feu d'au moins 4 heures sous charge de service;
- les systèmes dotés d'une protection ignifuge ont permis de maintenir la température du béton et de l'acier d'armature à de bas niveaux et de conserver une grande partie de la résistance de ces matériaux durant les essais de tenue au feu;
- même si la température de transition du verre des PRF a été dépassée, on a quand même obtenu des degrés de résistance au feu satisfaisants parce que l'isolant est demeuré en place. La présence de l'isolant et sa bonne installation s'avèrent la clé pour protéger adéquatement la structure.



a) Système de poutre/dalle



b) Renfort de PRF

Figure 1. Structures de béton armé enveloppées de PRF

La température de transition du verre est la température à laquelle on observe une détérioration de la résistance, de la rigidité et de l'adhérence des PRF.

Des lignes directrices pour la conception ont aussi été élaborées à partir de ces résultats.

Pour toute question au sujet de ce projet, veuillez communiquer avec M. Noureddine Bénichou : T 613-993-7229, F 613-954-0483, courriel : noureddine.benichou @nrc-cnrc.gc.ca.

Phase 2

L'IRC-CNRC, l'Université Queen's (ISIS Canada) et l'industrie viennent de lancer la phase 2 de l'étude sur la résistance au feu des systèmes renforcés à l'aide de PRF, qui étudiera des poteaux rectangulaires en béton réparés avec des PRF, et des poutres et des dalles renforcées par des PRF près de la surface. Cette phase inclura :

- la caractérisation des matériaux
- des études expérimentales du comportement au feu
- l'élaboration de modèles numériques validés
- des études paramétriques utilisant des modèles numériques
- l'élaboration de lignes directrices pour la conception

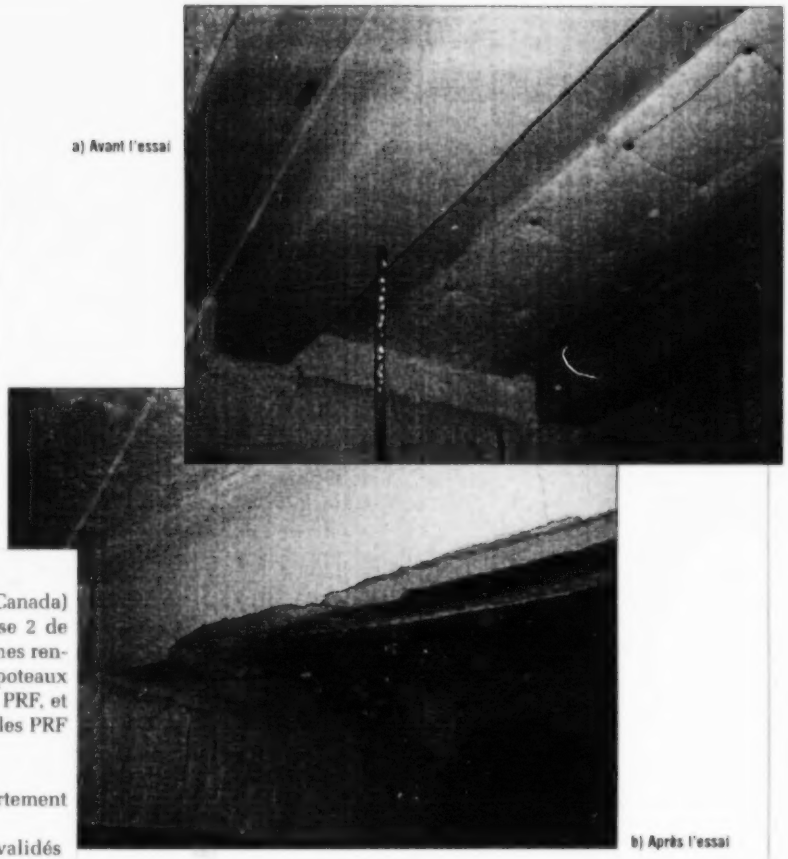


Figure 2. Avant et après les essais de résistance au feu

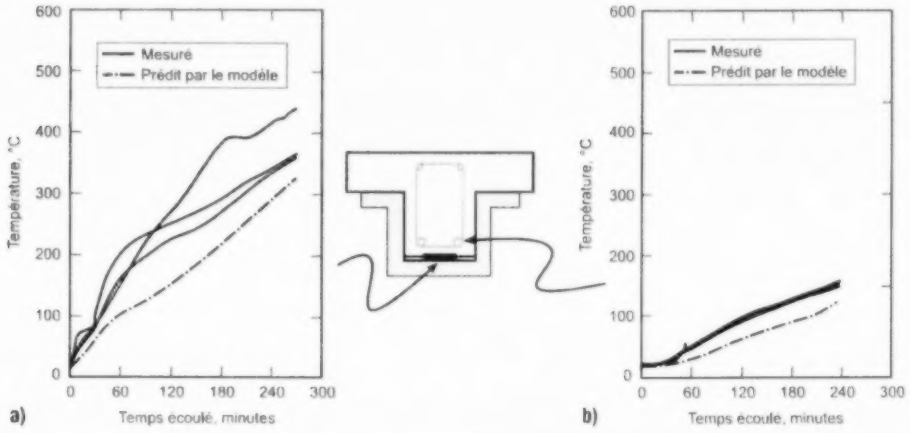


Figure 3.
Températures prédites *versus* températures mesurées
a) Températures à l'interface PRF/béton
b) Températures de l'acier d'armature

Infrastructures urbaines

Des nouvelles du Centre de recherche sur les infrastructures durables du CNRC

Au Centre de recherche sur les infrastructures durables (CRID) du CNRC de Regina, en Saskatchewan, on bâtit pour l'avenir. Il y a deux ans, au moment où le CRID s'apprêtait à ouvrir ses portes, *Innovation en construction* décrivait la multitude d'activités qui se profilaient déjà à l'horizon. Aujourd'hui, le personnel du CRID est au grand complet et il est à pied d'œuvre dans les bureaux et les laboratoires du CRID. Un nouveau laboratoire, le « Laboratoire sur les infrastructures de Regina » (LIR), a été mis sur pied pour les essais sur la qualité de l'eau et d'autres expériences pilotes. Des initiatives ont aussi vu le jour dans chacun des secteurs d'intérêt du CRID.

Ces progrès sont importants. Chaque année, les municipalités dépensent entre 12 et 15 milliards de dollars pour leurs infrastructures, dont 80 p. 100 pour la réparation et le renouvellement de leurs réseaux. Le CRID met au point des technologies pour répondre aux besoins actuels et futurs des municipalités, et ces technologies sont ensuite mises à l'épreuve par la Ville de Regina, qui lui sert de « laboratoire pratique ». Si ces technologies fonctionnent à Regina, elles pourront être mises sur le marché et utilisées par d'autres municipalités.

Pour assurer la pertinence locale, nationale et internationale des activités en cours, le partenariat Collectivités de demain (CD) guidera le développement de la grappe de recherche sur les infrastructures durables à Regina qui regroupe, outre l'IRC-CNRC, la Ville de Regina, l'Université de Regina, Industrie et Ressources de Saskatchewan, Diversification de l'économie de l'Ouest Canada et des membres de l'industrie. En coopération avec les partenaires de CD, le CRID a défini trois principaux axes de recherche : les technologies d'évaluation des infrastructures, les systèmes d'aide à la décision et la qualité de l'eau.

Au cours des deux dernières années, les chercheurs du CRID ont réalisé d'importantes avancées dans chacun de ces domaines. Par exemple, ils se sont penchés sur les causes de la récente augmentation des bris de conduites en ciment-amiante à Regina. Les chercheurs ont instrumenté plusieurs conduites, ainsi que le sol dans lequel elles sont enfouies, pour mesurer différents paramètres; à partir des résultats obtenus, ils pourront élaborer des modèles de l'interaction sol-structures qui tiennent compte de nombreux facteurs, tels que l'humidité du sol.

Les chercheurs du CRID élaborent aussi des outils pour tenir compte d'une multitude de facteurs dans la prise de décisions afin d'optimiser la gestion des réseaux d'eau, d'égout et de routes. Ces outils permettront de passer d'un système aux éléments d'information isolés vers un système intégré d'outils d'aide à la décision pour la gestion des infrastructures. Un tel système pourrait ensuite être mis en oeuvre dans d'autres collectivités ailleurs au Canada.

Enfin, les chercheurs du CRID utilisent la nouvelle installation d'essais sur la qualité de l'eau ainsi que les nouveaux instruments d'analyse pour surveiller à distance la qualité de l'eau dans les réseaux de distribution et pour étudier l'effet des changements dans la qualité de l'eau sur les matériaux des conduites. Cette technologie, qui utilise des capteurs en ligne pour l'analyse des données, aidera les petites et moyennes municipalités à surveiller la qualité de l'eau afin de régler les problèmes avant qu'ils ne s'aggravent.

« Pour nous tous, travailler au CRID est une expérience très enrichissante sur le plan de la recherche, commente David Hubble, gestionnaire du CRID. Nous travaillons avec la Ville de Regina, et de plus en plus avec l'industrie, les enseignants et les étudiants, pour faire progresser les connaissances sur la construction d'infrastructures durables et leur renouvellement, grâce à la recherche, au développement de technologies novatrices et à des démonstrations sur le terrain. Nous avons déjà fait de grands progrès, et ce n'est qu'un début. »

Pour en savoir plus sur le CRID ou sur ses projets, visitez le site Web du CRID à http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/crid ou communiquez avec M. David Hubble, gestionnaire du CRID : T 306-780-3332, F 306-780-3421, courriel : david.hubble@nrc-cnrc.gc.ca.

Les résultats du projet Planification de l'investissement dans les infrastructures municipales sont maintenant disponibles

De plus en plus, on exige des responsables de la gestion des infrastructures des villes et des municipalités canadiennes qu'ils fassent plus avec moins. Comme il s'agit d'infrastructures essentielles à la vie quotidienne et dont la valeur se chiffre en milliards de dollars, cela représente un défi colossal. Conscients des difficultés que cela pose, les chercheurs du programme Infrastructures urbaines de l'IRC-CNRC ont mis sur pied un projet de collaboration de trois ans (voir l'encadré pour la liste des partenaires) pour aider les gestionnaires à effectuer une planification stratégique et rentable et à prendre des décisions judicieuses en matière de gestion.

La première phase de ce projet a conduit à l'élaboration d'un *cadre pour la gestion des infrastructures municipales*. Ce cadre décrit les étapes que les municipalités canadiennes doivent suivre pour mieux gérer leurs biens et met l'accent sur les trois objectifs principaux : accroître leur performance, réduire les coûts du cycle de vie et réduire les risques. Ce document peut être consulté sur le site http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/ui/bu/miippubs_f.html.

Ce projet a aussi débouché sur des publications importantes qui font le point sur la gestion des infrastructures au Canada et qui identifient les techniques et les outils qui existent pour aider les gestionnaires dans la planification, la priorisation et l'ordonnancement des travaux de construction et d'entretien des infrastructures. Voici quelques-unes de

ces publications, qui sont aussi disponibles gratuitement sur le site Web précité (en anglais seulement) :

- *Survey on Municipal Infrastructure Assets*. Cette enquête examine les niveaux actuels d'entretien des infrastructures dans 67 municipalités canadiennes (représentant environ 25 p. 100 de la population du Canada) et décrit l'état des infrastructures municipales au Canada.
- *Primer on Municipal Infrastructure Asset Management*. Ce guide décrit diverses pratiques pour une gestion rentable des infrastructures au Canada et ailleurs dans le monde, examine les technologies de l'information utilisées et présente une stratégie de gestion des biens pour les municipalités canadiennes.
- *Evaluation of Condition Assessment Protocols for Sewer Management*. Cette évaluation compare différents protocoles d'évaluation des infrastructures et fait ressortir les incohérences dans l'évaluation de la condition des conduites sanitaires, tout en soulignant la nécessité d'établir un protocole d'évaluation intégré et uniforme qui priorise les travaux de réparation et de renouvellement des conduites.
- *State of Canadian Sewers—Analysis of Inventory and Condition*. Ce rapport analyse l'état des réseaux d'égout canadiens à partir des données recueillies par 14 municipalités canadiennes totalisant 9 000 kilomètres d'égouts sanitaires. Les données sur l'état de 3 400 kilomètres d'égouts ont aussi servi à modéliser la performance des conduites.

Les chercheurs ont également mis au point le SSAM-I (*Sustained Strategic Asset Management-Integrator*), un prototype de logiciel d'aide à la décision qui priorise différentes options pour l'entretien et le renouvellement des infrastructures municipales de façon à optimiser les coûts-avantages sur une base annuelle. Il suffit pour les utilisateurs de connaître l'âge, la valeur, l'état et la criticité d'un bien donné, et le logiciel peut calculer quels biens devront être réparés dans un nombre X d'années, en fonction du budget disponible. Ce logiciel prototype est présentement mis à la disposition des participants du projet seulement.

Les chercheurs de l'IRC prévoient lancer la phase II du projet PIIM en mars 2007 afin de poursuivre leurs travaux sur le prototype SSAM-I, d'élaborer des modèles de données pour une variété d'infrastructures municipales, et de collecter et d'analyser les données recueillies par les municipalités canadiennes sur la durée de vie en service de leurs infrastructures. Ils concentreront aussi leurs efforts sur la mise au point d'outils et de techniques pour les petites municipalités canadiennes.

Pour plus de renseignements sur le projet PIIM ou pour devenir partenaire, veuillez communiquer avec M. Dana Vanier : T 613-993-9699, F 613-954-5984, courriel : dana.vanier@nrc-cnrc.gc.ca.

Un échantillon représentatif

Le projet PIIM réunissait une dizaine de partenaires des grands centres urbains canadiens, soit les villes de Calgary, Edmonton, Hamilton, Ottawa, Prince George et Regina, les municipalités régionales de Durham, Halton et Niagara, et le ministère de la Défense nationale du Canada. Ensemble, ces partenaires représentent environ 25 p. 100 de la population du Canada.

Nous aimerions recevoir vos commentaires sur cette série de publications. Visitez notre site **http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/sc** et prenez quelques minutes pour remplir le formulaire en ligne. Vos réponses nous aideront à mieux vous servir.

Merci

Chauffage hybride

Suite de la page 4

mentale, ces deux types de systèmes sont contrôlés par zones, ce qui permet d'évaluer l'efficacité de différentes combinaisons des deux systèmes, aussi bien sur le plan du confort thermique que de l'efficacité énergétique. Ces expériences seront menées durant la saison de chauffage 2006-2007.

Cette recherche débouchera sur une évaluation complète des avantages comparatifs des systèmes de chauffage hybrides sur le plan énergétique et du confort, et elle contribuera à la réduction de la consommation d'énergie et, donc, des émissions de gaz à effet de serre. Les résultats du projet aideront aussi l'industrie et les consommateurs à mieux choisir leur système de chauffage, tant lors de la rénovation que de la construction d'une maison neuve.

Pour plus d'information sur la recherche sur le chauffage hybride, vous pouvez visiter le site http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/ie/iaq/factsheet12_f.html ou communiquer avec M. James Reardon : T 613-993-9700, F 613-954-3733, courriel : james.reardon@nrc-cnrc.gc.ca.

Ventilation hybride

Suite de la page 4

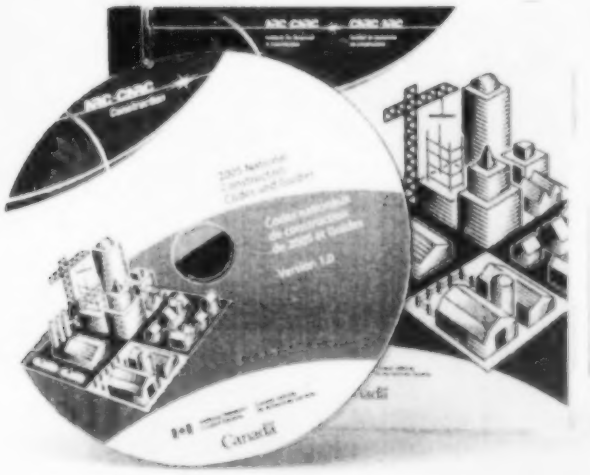
ainsi que la modulation de vitesse du ventilateur et/ou de l'ouverture des évents d'aération, afin d'assurer un taux de ventilation uniforme et une distribution adéquate de l'air renouvelé.

Ce projet permettra d'établir des stratégies de ventilation hybride pour réduire la consommation d'énergie et la charge électrique de pointe et améliorer la ventilation et le confort des occupants. L'IRC-CNRC recherche des partenaires pour ce projet afin de recueillir des données auprès de fabricants de systèmes de ventilation et de mécanismes de contrôle. Les résultats du projet serviront à élaborer des stratégies de ventilation utilisant l'air frais extérieur pour la climatisation résidentielle, de même que pour des applications dans des bâtiments commerciaux.

Pour plus d'information sur ce projet, veuillez communiquer avec M. Boualem Ouazia : T 613-993-9613, F 613-954-3733, courriel : boualem.ouazia@nrc-cnrc.gc.ca.

CODES et GUIDES

NATIONAUX DE CONSTRUCTION 2005



Maintenant offerts sur CD-ROM!

Le CD-ROM des Codes nationaux de construction de 2005 et Guides renferme les publications suivantes dont l'accès est contrôlé par un mécanisme de déverrouillage pratique :

- Code national du bâtiment – Canada 2005
- Code national de prévention des incendies – Canada 2005
- Code national de la plomberie – Canada 2005
- Guide de l'utilisateur – CNB 2005, Énoncés d'application et énoncés d'intention
- Guide de l'utilisateur – CNPI 2005, Énoncés d'application et énoncés d'intention
- Guide de l'utilisateur – CNP 2005, Énoncés d'application et énoncés d'intention

La version **CD-ROM des codes nationaux du bâtiment, de prévention des incendies et de la plomberie** comprend les dispositions des codes qui contiennent des liens vers des **énoncés d'application** (décrivant en détail ce à quoi une disposition s'applique) et des **énoncés d'intention** (expliquant en détail l'intention des dispositions). Les exigences des codes sont également reliées à des **objectifs** (décrivant les buts généraux visés par les dispositions des codes) et à des **énoncés fonctionnels** (décrivant les conditions qui contribuent à satisfaire aux objectifs).

Caractéristiques principales – Codes

- Liens permettant de naviguer facilement entre les parties des codes
- Liens directs vers les renvois, les termes définis, les notes d'annexe, etc.
- Moteur de recherche robuste et convivial
- Modifications aux codes de 1995 affichées sur fond de couleur
- Insertion automatique des révisions apportées aux codes de 2005

Les guides de l'utilisateur visant les codes nationaux du bâtiment, de prévention des incendies et de la plomberie renferment les **énoncés d'application et les énoncés d'intention** relatifs aux dispositions des codes. **Les guides ne renferment pas les dispositions des codes puisqu'ils sont publiés en compléments aux versions imprimées des codes.**

Caractéristiques principales – Guides de l'utilisateur

- Énoncés d'application et d'intention accessibles en mode descendant à partir de la table des matières
- Liens directs vers les définitions des termes, des objectifs et des énoncés fonctionnels
- Moteur de recherche robuste et convivial

Exigences relatives au matériel

(compatible uniquement avec Microsoft Windows)

- Processeur Pentium II, cadencé à 366 MHz ou plus
- Mémoire vive de 128 Mo
- Lecteur CD ou DVD
- Carte réseau ou modem pour recevoir les mises à jour
- Au moins 500 Mo d'espace disque disponible
- Moniteur SVGA couleur 16 bits (1024 x 768)

Pour passer une commande, veuillez visiter le Magasin virtuel du CNRC à l'adresse www.cnrc.gc.ca/magasinvirtuel ou remplir le bon de commande en encart et le transmettre par télécopieur au 1-613-952-7673.

CODES DE CONSTRUCTION – BON DE COMMANDE

CNRC·NRC Construction

Pour commander les codes de construction

Internet : www.cnrc.gc.ca/magasinvirtuel ***Télécopieur*** : 1-613-952-7673

Poste : Vente de publications, M-20, Conseil national de recherches Canada, Institut de recherche en construction, Ottawa (Ontario) Canada K1A 0R6

Pour plus d'information : 1-800-672-7990 ou 1-613-993-2463 (Ottawa-Gatineau et États-Unis)

Publications*

TITRE	Version imprimée: Reliure	Précisez la quantité	Version imprimée: Couverture souple	Précisez la quantité	Version CD-ROM: AUTONOME 1 usager	Précisez la quantité	Version CD-ROM: EN RÉSEAU Nombre d'utilisateurs simultanés 1-5 usagers	Précisez la quantité	1-10 usagers	Précisez la quantité
Code national du bâtiment – 2005	200 $		190 $		350 $**		1 400 $		2 100 $	
Code national de prévention des incendies – 2005	140 $		130 $		250 $**		1 000 $		1 500 $	
Code national de la plomberie – 2005	120 $		110 $		180 $**		720 $		1 080 $	
Guides pratiques de l'utilisateur du CNB – 2005 Commentaires sur le calcul des structures (Partie 4)	s.o.***		94 $							
Guide de l'utilisateur – CNB 2005, Énoncés d'application et énoncés d'intention	s.o.		s.o.		150 $		600 $		900 $	
Guide pratique de l'utilisateur du CNPI – 2005 Guide de l'utilisateur – CNPI 2005, Énoncés d'application et énoncés d'intention	s.o.		s.o.		110 $		440 $		660 $	
Guide pratique de l'utilisateur du CNP – 2005 Guide de l'utilisateur – CNP 2005, Énoncés d'application et énoncés d'intention	s.o.		s.o.		60 $		240 $		360 $	
Code de construction du Québec – 2001	120 $		110 $		179 $****		715 $		1 073 $	
Code de construction des bâtiments agricoles – 1995	s.o.		34 $		51 $****		204 $		306 $	
Alberta Building Code 1997 sur CD	s.o.		s.o.		149 $****		596 $		894 $	
Alberta Fire Code 1997 sur CD	s.o.		s.o.		104 $****		416 $		624 $	
	Total partiel									
	Remise									
	Total partiel	1)		2)		3)		4)		4)

* Éditions 1995 également disponibles

** Inclut les énoncés d'application et les énoncés d'intention

*** s.o. = sans objet

**** Versions en réseau de 1 à 2 utilisateurs disponibles

Calcul de la commande

1) Reliure : total partiel		
2) Couverture souple : total partiel	+	
3) CD-ROM autonome : total partiel	+	
4) CD-ROM en réseau : total partiel	+	
5) Envoi : total (reliure et couverture souple)	+	
6) Envoi : total (CD-ROM)	+	
Manutention	+	5.00 $
Total partiel	=	
TPS 6 % ou TVH 6 % (du total partiel)	+	
Total (en SCAN)	=	

Service de messagerie

Port dû (le cas échéant)

NOM DE L'ENTREPRISE

N° DE COMPTE

N° de TPS et TVH : 121491807RT0275

Paiement

Toutes les commandes doivent être payées à l'avance. Veuillez noter que tous les prix sont affichés en dollars canadiens et peuvent être modifiés sans préavis. Les chèques ou mandats doivent être libellés à l'ordre du **Receveur général du Canada**. Veuillez allouer de 4 à 6 semaines pour la livraison.

Remarque : Toutes les ventes sont finales. Aucun remboursement n'est accordé.

Frais modiques d'envoi

Ajouter le total de tous les frais d'envoi à votre commande

	COMMANDE TOTALE		CANADA	É.-U.	AUTRES
5) Reliure et couverture souple	60 $ ou moins	ajoutez	4 $	8 $	10 $
	61 $ - 199 $	ajoutez	6 $	10 $	25 $
	200 $ - 499 $	ajoutez	10 $	20 $	50 $
	500 $ - 999 $	ajoutez	4 %	10 %	12 %
	1 000 $ - 1 999 $	ajoutez	3 %	8 %	10 %
	plus de 2 000 $	ajoutez	2 %	6 %	8 %
6) CD-ROM	chaque disque	ajoutez	6 $	8 $	10 $

Service de messagerie disponible au prix coûtant

Remises intéressantes

- Remise de 60 $ sur une commande d'au moins 3 différents codes nationaux de 2005 (même format imprimé)
- Remise de 25 % sur commande du Code de construction du Québec, avec preuve d'achat du CNB 1995
- Commandes par lot : Remise de 10 % sur une commande d'au moins 10 exemplaires du même document imprimé
- Librairies : Remise de 25 % sur une commande d'au moins 10 documents imprimés

Remarque : Les remises ne peuvent pas être combinées.

Mode de paiement

❑ VISA ❑ MasterCard ❑ AMEX

SIGNATURE

DATE (J/MM/AA)

NOM (CAR. D'IMPRIMERIE)

NUMÉRO

DATE D'EXPIRATION

Ou veuillez inclure :

❑ Chèque

❑ Mandat

En caractères d'imprimerie s.v.p.

NOM

ORGANISME

RUE

VILLE PROVINCE / ÉTAT CODE POSTAL

COURRIEL

( ) TÉLÉPHONE ( ) TÉLÉCOPIEUR

Cochez (√) une des cases

❑ Architecte/Rédacteur de devis
❑ Professeur/Étudiant
❑ Entrepreneur
❑ Agent/inspecteur du bâtiment
❑ Service d'incendie
❑ Librairie
❑ Constructeur/rénovateur de maisons
❑ Ingénieur/Consultant
❑ Technologue
❑ Propriétaire/Gérant
❑ Fonctionnaire féd./prov.
❑ Fonctionnaire municipal
❑ Fabricant/Fournisseur

❑ Cochez ici pour NE PAS recevoir les mises à jour et autres avis

Conseil national de recherches Canada — National Research Council Canada

Canada

CI-B RÉVISÉ DÉCEMBRE 2005

Activités à venir

JANVIER

27-31
ASHRAE 2007 Winter Meeting, Dallas, TX.
http://www.ashrae.org/events/

29-31
AHR Expo. International Air-conditioning, Heating, Refrigerating, Dallas, TX.
http://www.ahrexpo.com/

29-31
Fire and Materials 2007, San Francisco, CA.
http://dspace.dial.pipex.com/intercomm/html/events/fm07a.htm

FÉVRIER

14-15
BC Construct, Vancouver
http://www.bcconstruct.com/

23-25
64e Conférence annuelle de l'Association canadienne des constructeurs d'habitations (ACCH), Charlevoix, QC.
http://www.chba.ca/conference

Regard sur la science du bâtiment

Building Science Insight

www.rsb.gc.ca

Séries de séminaires – 2006
Seminar series – 2006

Infrastructures durables : Techniques, outils et guides

(Les séminaires suivants sont en français seulement)

le 20 février

Montréal – Holiday Inn Montréal-Midtown
420, rue Sherbrooke Ouest
Montréal (Québec) H3A 1B4
Tél. : 514-842-6111

le 22 février

Ste-Foy – Hôtel Classique
2815, boulevard Laurier
Québec (Québec) G1V 4H3
Tél. : 1-800-463-1885

Des chambres ont été retenues pour cet événement. Veuillez composer le 418-658-2793 ou le 1-800-463-1885 et mentionner le « Conseil national de recherches, nº 62220 » au moment d'effectuer votre réservation.

MARS

22-23
National Building Envelope Council. 11th Canadian Building Science & Technology Conference, Banff, AB.
http://www.nbec2007conference.com/

28-30
ICBEST. International Conference on Building Envelopes Systems and Technology. University of Bath, Bath, Royaume-Uni.
http://www.icbest.org/

AVRIL

16-17
International Winter Construction Symposium and Expo. Shaw Conference Centre, Edmonton.

MAI

14-18
CIB World Building Congress 2007: Construction for Development, Cape Town, Afrique du Sud. http://www.cibworld.nl/website/newsletter/0606/wbc07.html

JUIN

4-6
Fifth International Conference on Concrete under Severe Conditions Environment and Loading, Tours, France.
http://www.consec07.fr/

10-14
CLIMA 2007 Conference: WellBeing Indoors, Helsinki, Finlande. http://www.clima2007.org

Ce calendrier ne contient pas toutes les activités à venir. Pour obtenir une liste plus complète de ces activités, veuillez consulter la page Web, http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/events_f.html

innovation en construction

Innovation en construction est une publication trimestrielle de l'Institut de recherche en construction du CNRC.

Rédactrice en chef : Jane Swartz

Institut de recherche en construction
Conseil national de recherches Canada
Ottawa (Ontario) K1A 0R6

Service à la clientèle
T 613-993-2607 F 613-952-7673

Les articles de cette publication peuvent être reproduits à la condition d'en indiquer la source.

ISSN 1203-2751

© 2006. Imprimé au Canada sur du papier recyclé.

This document is also available in English.

Conseil national de recherches Canada
Ottawa, Canada
K1A 0R6

National Research Council Canada

MAIL POSTE
Canada Post Corporation / Société canadienne des postes
Postes Publications / Publication Mail

40062591
OTTAWA